

AGOSTO
2015



HOSPITAL
GENERAL PUYO

NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS



TRABAJEMOS
JUNTOS
POR LA
ACREDITACIÓN



Ministerio
de Salud Pública

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001			PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15			

TABLA DE ELABORACION

ELABORADO POR	REVISADO POR
Juan Carlos Villagómez	Kleber Gavilánez
RESPONSABLE 1	REVISADO POR 1
Diego Miranda	
RESPONSABLE 2	

TABLA DE APROBACION

APROBADO POR	FIRMA / SELLO
Pedro Bedón	

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001			PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15			

INDICE

1.- TABLA DE ELABORACION.....	Pag.02
2.- TABLA DE APROBACION.....	Pag.02
3.- INTRODUCCIÓN.....	Pag.04
4.- OBJETIVO GENERAL.....	Pag.05
5.- OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	Pag.05
6.- CONSIDERACIONES GENERALES.....	Pag.05
7.- BENEFICIOS DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO.....	Pag.06
8.- PROCEDIMIENTO GENERAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	Pag.08
9.- MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	Pag.14
10.- INVENTARIO DE EQUIPOS MEDICOS.....	Pag.16
11.- ANEXOS.....	Pag.21
12. BIBLIOGRAFIA.....	Pag.28

 Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001		PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15		

INTRODUCCIÓN

Los equipos médicos son bienes con un efecto directo sobre la vida humana. Exigen una inversión considerable y muchas veces tienen altos costos de mantenimiento. Por lo tanto, es importante contar con un programa de mantenimiento adecuadamente planificado y gestionado, para que los equipos médicos del Hospital General Puyo sean fiables y estén disponibles cuando se los necesita durante los procedimientos, diagnósticos, tratamiento y seguimiento de los pacientes. Además, un programa de este tipo prolonga la vida útil de los equipos y minimiza los costos relacionados a la reparación.

Las estrategias de mantenimiento incluyen las inspecciones de funcionamiento, seguridad y así como del mantenimiento preventivo y correctivo. Las inspecciones de funcionamiento aseguran que el equipo funcione correctamente; las inspecciones de seguridad, que el equipo sea seguro tanto para los pacientes como para quienes los manejan, y el mantenimiento preventivo (MP) se realiza con el fin de prolongar la vida útil de los equipos y reducir la frecuencia de desperfectos. Además, en una inspección programada pueden salir a la luz algunos problemas ocultos. Sin embargo inspeccionar los equipos sólo garantiza que el dispositivo esté en condiciones de funcionar en el momento de la inspección y no excluye la posibilidad de fallas en el futuro; una característica de la mayoría de los componentes eléctricos y mecánicos es que pueden fallar en cualquier momento. El mantenimiento correctivo (MC) restituye la función de un dispositivo averiado y permite ponerlo nuevamente en servicio.

Un programa eficaz de mantenimiento de equipos médicos exige planificación, gestión y una ejecución adecuadas. En la planificación se toman en cuenta los recursos financieros, materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente las tareas de mantenimiento. Una vez definido el programa, se examinan y gestionan continuamente los aspectos financieros, relativos al personal y operativos para garantizar que el programa se mantiene sin interrupciones y que se realizan las mejoras necesarias. En última instancia, la ejecución apropiada del programa es esencial para garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos.

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001			PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15			

OBJETIVO GENERAL

- Tener un programa eficaz de mantenimiento preventivo para garantizar el funcionamiento permanente y seguro del equipamiento médico, dispositivos médicos, y tecnología médica existente en el Hospital General Puyo, para una atención permanente, diagnóstico y seguimiento de pacientes, con criterios enfocados en la mejora continua de la calidad.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Disponer de un inventario exacto y actualizado de todos los equipos médicos que posee el Hospital General Puyo, en el que se refleje la situación actual en cada momento.
- Diseñar un sistema de mantenimiento preventivo programado con la finalidad de prolongar la vida útil de los equipos médicos.
- Identificar las condiciones de los equipos médicos mediante la colocación de etiquetas que alerten al personal de salud que los manipula.
- Diseñar un plan de capacitación continua del personal técnico del departamento de mantenimiento.

CONSIDERACIONES GENERALES

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

Es el conjunto de actividades desarrolladas con el fin de conservar las propiedades de los equipos en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico, previniendo daños o reparaciones cuando se hayan producido.

Cuando existe un buen mantenimiento, el tiempo de servicio o vida útil pueden prolongarse, siendo un factor económico importante para el Hospital.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo habitualmente comprende una serie de actividades características como el ajuste, lubricación, limpieza, calibración y revisión periódica, para

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001			PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15			

minimizar el riesgo de fallo y asegurar la continua operación de los equipos, logrando que se encuentren en óptimas condiciones durante su tiempo de vida útil.

BENEFICIOS DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO

Entre los beneficios alcanzados al desarrollar un Programa de Mantenimiento Preventivo Planificado se cuentan:

1. Prevención de fallas en equipos o instalaciones, evitando paros y gastos imprevistos.
2. Reducción del reemplazo de equipos.
3. Reducción de la cantidad de repuestos de reserva.
4. Estado de los equipos e instalaciones durante su vida útil.
5. Utilización planificada del recurso humano.
6. Contribuir a que la prestación de servicios de salud cumpla con las características de calidad previstas por la ley.
7. Asegurar la asignación, dentro del presupuesto institucional de los montos necesarios para el desarrollo del mantenimiento hospitalario, conforme a las actividades previstas y manifiestas.
8. Suministrar a los directivos de la institución el cronograma de mantenimiento para que estos actúen coordinadamente en la prestación del servicio.
9. Propiciar los medios necesarios para la evaluación y el control de la gestión de equipos biomédicos.

FRECUENCIA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Un equipo médico debe estar sujeto a un programa de inspecciones, mantenimiento o verificación de su funcionamiento, sólo si existen varias razones que lo sustenten como:

- Prevenir fallas en equipos o en las instalaciones del establecimiento de salud.
- Mantener el buen estado del equipo, para que éste pueda ser operado con normalidad durante su tiempo de vida útil.
- Minimizar el tiempo fuera de funcionamiento de un equipo médico.
- Corregir problemas de operación menores, antes que estos resulten en fallas

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001			PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15			

mayores del sistema o resultados imprecisos.

- Evitar reparaciones excesivamente costosas al proveer mantenimiento a intervalos periódicos.
- Producir un ahorro, de modo que el gasto en mantenimiento de un equipo durante su vida útil sea muy inferior a la adquisición de uno nuevo.
- Reducir la adquisición innecesaria por repuestos de reserva.
- Cumplir con los estándares, regulaciones o recomendaciones dadas por los fabricantes de los equipos.
- Reducir los riesgos físicos en pacientes, operadores o visitantes.

FRECUENCIA DE APLICACIÓN DE RUTINAS DE MANTENIMIENTO SEGÚN LA ASOCIACIÓN PARA EL AVANCE DE LA INSTRUMENTACIÓN MÉDICA (AAMI)

Los intervalos de inspección a equipos médicos recomendados por la AAMI son los siguientes:

- **Equipos en áreas sin pacientes:** Cada 6 meses
- **Equipos en áreas con pacientes:** Cada 3 meses y cuando se reciban nuevos equipos antes de la aprobación para su compra.

DOCUMENTACIÓN

- Cada equipo médico debe contar con una hoja de vida y de especificaciones técnicas, donde se encuentre el documento inicial de aceptación del equipo (puesta en funcionamiento), su información básica y de las intervenciones hechas o mantenimiento realizado al mismo sea éste preventivo o correctivo, y de los repuestos utilizados.
- La documentación se debe llevar tanto en hojas físicas como en archivo digital.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Se detallará lo siguiente:

- Nombre del equipo.
- Modelo.
- Fabricante.

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001			PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15			

- Número de serie.
- Área de ubicación dentro del hospital
- Código del equipo.
- Tipo de manuales del equipo, los cuales pueden ser de operación, de diagramas y de listas de partes.
- Requerimientos técnicos del equipo: Voltaje de alimentación, corriente, potencia, características físicas.
- Especificaciones y requerimientos técnicos de componentes o accesorios de distinto fabricante.
- Duración de la garantía.
- Frecuencia con la cual se debe realizar el mantenimiento al equipo y a sus componentes o accesorios.

HOJA DE VIDA

Se detallará lo siguiente:

- Nombre del equipo.
- Código.
- Fecha de la puesta en funcionamiento.
- Fechas de las intervenciones realizadas al equipo.
- Tipo de trabajo realizado.
- Repuestos utilizados.
- Nombre de la persona que realizó el trabajo.
- La aprobación firmada por la persona que requirió el trabajo.

PROCEDIMIENTO GENERAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Debido a la importancia del mantenimiento preventivo de los equipos electrónicos de uso médico, se han determinado algunos pasos generales que debe poseer una rutina de mantenimiento:

- Inspección de condiciones ambientales del equipo: humedad, temperatura, polvo, vibraciones mecánicas y seguridad de la instalación eléctrica.
- Inspección externa e interna del equipo.
- Limpieza externa e interna del equipo.

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001			PAGINA
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15		

- Limpieza de contactos y tarjeta electrónica.
- Reemplazo de elementos electrónicos si lo amerita.
- Ajuste y calibración del equipo.
- Inspección de seguridad eléctrica.
- Pruebas de funcionamiento.

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Usualmente, los equipos que abarca el programa son: equipos de apoyo vital, equipos del laboratorio, equipos de cirugía y cuidados intensivos, equipos de imagenología, dispositivos que pueden provocar lesiones o muerte si fallan, dispositivos a los que se debe realizar mantenimiento según la regulación, equipos incluidos en un programa de mantenimiento de un proveedor externo, equipos cedidos por un contrato de leasing que incluye el mantenimiento y equipos que están en garantía.

Procedimiento

1. Un mes antes de la fecha establecida para la inspección y el mantenimiento preventivo, se deben identificar los equipos en los que se realizará el trabajo. La lista de tareas de mantenimiento se puede generar automáticamente mediante un sistema computarizado de gestión del mantenimiento, si está disponible.
2. En este periodo se encargan y ponen a disposición los repuestos necesarios para el mantenimiento preventivo.
3. Se asignarán las tareas de inspección y mantenimiento preventivo a determinados técnicos biomédicos.
4. Se generarán y distribuirán las órdenes de servicio a los técnicos asignados.
5. El mantenimiento se realizará conforme al procedimiento de IMP establecido. Los procedimientos se llevarán a cabo según las recomendaciones del fabricante, las recomendaciones de la industria y la experiencia acumulada en

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001		PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15		

el establecimiento.

6. Los técnicos encargados del trabajo registrarán en la orden de servicio las tareas de inspección y mantenimiento realizadas y cualquier observación importante.
7. Una vez completado satisfactoriamente el procedimiento de IMP, se pegará una etiqueta de IMP u otro medio de identificación que informe sobre la situación respecto del mantenimiento.
8. Después de completar el procedimiento y la documentación, se actualizará la orden de servicio en los registros, en el sistema computarizado o en ambos.
9. Si no es posible realizar el trabajo programado (por falta de repuestos, el equipo está en uso o no es posible localizarlo), la razón se registra en una orden de servicio. El trabajo se completará en una fecha posterior.
10. Cuando un proveedor externo se encarga del mantenimiento, el departamento o servicio de mantenimiento notificará al proveedor y programará el servicio. Una vez completados el mantenimiento y la documentación, la orden de servicio se actualizará en los registros, en el sistema de gestión computarizado, o en ambos.
11. En el caso de los equipos de apoyo vital en uso en los que se han programado tareas de mantenimiento, estas tareas se pospondrán hasta después de que se retiren los equipos del paciente. El técnico trabajará en estrecha colaboración con el departamento clínico para programar el mantenimiento lo más rápido posible.
12. Cuando se ha programado el mantenimiento de equipos que no se ha podido localizar, se pueden registrar como “no localizados” solo después de que los responsables del equipo hayan hecho todo lo posible por ubicarlos y de que el supervisor/director/jefe del departamento o servicio de mantenimiento lo haya autorizado.
13. Si no se logra localizar a un equipo en dos ciclos consecutivos de mantenimiento,

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001		PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15		

se lo puede retirar del programa y eliminar de los registros, del sistema computarizado de gestión o de ambos.

14. La Jefatura del departamento o servicio de mantenimiento debe evaluar los procedimientos y las prácticas para asegurarse de que el técnico es competente para realizar trabajos de IMP de calidad y de que el trabajo se realiza correctamente.
15. Por lo menos una vez cada tres meses, se presentarán al comité de seguridad correspondiente y al personal del departamento o servicio de mantenimiento las tasas de cumplimiento con las tareas de IMP asignadas, las listas de equipos que no se pudieron localizar, las tasas de resultados y otros datos estadísticos relacionados con la calidad o el desempeño.
16. Se pueden establecer intervalos más breves o más prolongados entre procedimientos de mantenimiento preventivo, si los datos sobre resultados de procedimientos de IMP anteriores u otros antecedentes de mantenimiento lo justifican.

MEDIDAS CORRECTIVAS IDENTIFICADAS DURANTE EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El departamento de mantenimiento realizara el mantenimiento preventivo siguiendo un cronograma, como parte del plan de gestión de los equipos del hospital. Las medidas correctivas que surgen durante los procedimientos de mantenimiento preventivo se deberán registrar correctamente.

Propósito

Garantizar que las medidas correctivas necesarias detectadas durante el mantenimiento preventivo se realicen y registren adecuadamente.

Procedimiento

A. Si no se detecta problemas durante el mantenimiento preventivo de un equipo medico

1. Después de finalizar los procedimientos de mantenimiento preventivo, el

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001			PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15			

técnico completará el formulario de orden de servicio de mantenimiento preventivo.

2. El técnico pegará en el equipo una etiqueta de mantenimiento actualizada, u otro medio de registro de inspección.

Nota: Si el trabajo de MP solicitado se realiza un mes después de programado, el técnico pondrá en la etiqueta la fecha real, es decir la del mes en que se completó el trabajo.

3. El técnico pondrá el equipo nuevamente en servicio.

B. Si se detectan problemas durante el mantenimiento preventivo de un equipo médico

1. Si se considera que el problema es menor, que el procedimiento de mantenimiento preventivo se puede completar pero el equipo no puede volver al servicio (por ejemplo, porque un cable de alimentación está dañado), el técnico debe seguir los siguientes pasos:

- a. Realizar el mantenimiento preventivo.
- b. Completar la orden de servicio de MP.
- c. Pegar una etiqueta actualizada en el equipo.

Nota: Si el trabajo de MP solicitado se realiza un mes después de programado, el técnico pondrá en la etiqueta la fecha real, es decir la del mes en que se completó el trabajo. La fecha para el siguiente procedimiento programado deberá establecerse tomando en cuenta el mes en que estaba programado el procedimiento anterior y el intervalo apropiado para el equipo.

- d. Iniciar una orden de servicio de mantenimiento correctivo, pegar en el equipo una etiqueta que indique que esta fuera de servicio, e informar al departamento respectivo que el equipo está fuera de servicio.
2. Si se considera que el problema es menor, que el mantenimiento preventivo se puede realizar y el equipo puede volver al servicio (por ejemplo, se ha roto la placa de soporte de un tubo del equipo de anestesia o se ha caído una etiqueta decorativa), el técnico debe seguir los siguientes pasos:

- a. Realizar los procedimientos de mantenimiento correctivo.
- b. Completar el formulario de orden de servicio de MP.
- c. Pegar en el equipo una etiqueta de mantenimiento actualizada.

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001		PAGINA		
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15			

Nota: Si el trabajo de MP solicitado se realiza un mes después de programado, el técnico pondrá en la etiqueta la fecha real, es decir la del mes en que se completó el trabajo. La fecha para el siguiente procedimiento programado deberá establecerse tomando en cuenta el mes en que estaba programado el procedimiento anterior y el intervalo apropiado para el equipo.

- d. Regresar la unidad al servicio.
 - e. Iniciar una orden de servicio de mantenimiento correctivo para un eventual seguimiento posterior cuando el equipo esté disponible y realizar las tareas apropiadas para satisfacer la solicitud.
3. Si se considera que el problema no es menor y que no es posible completar el procedimiento de mantenimiento correctivo (por ejemplo, está dañado el módulo de control de flujo en un ventilador mecánico), el técnico debe seguir los siguientes pasos:
- a. Iniciar una orden de servicio de mantenimiento correctivo que incluya la referencia del número de orden de servicio de mantenimiento preventivo, pegar en el equipo una etiqueta que indique que está fuera de servicio e informar al departamento usuario que el equipo demorará en regresar al servicio.
 - b. Completar la orden de servicio de mantenimiento preventivo incluyendo la referencia del número de orden de servicio de mantenimiento correctivo.
 - c. Después de realizar el trabajo correctivo, reanudar el procedimiento de mantenimiento preventivo, documentar la finalización del procedimiento de mantenimiento correctivo y luego completar el pedido de trabajo correctivo.
 - d. Pegar en el equipo una etiqueta actualizada de mantenimiento.

Nota: la fecha de finalización será la fecha en que se completó la documentación del pedido de MP en el sistema de órdenes de servicio. Por ejemplo, el trabajo relacionado con un pedido de MP se finalizó en octubre y el pedido de mantenimiento correctivo se inició y se finalizó en noviembre. La etiqueta de MP debe reflejar la fecha de octubre que coincide con la orden de servicio de MP. La fecha para el próximo trabajo programado debe tomar en cuenta el mes del trabajo programado anterior y el intervalo adecuado para el equipo. El técnico completará la orden de servicio de MC y registrará la fecha en que realizó el trabajo.

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001			PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15			

- e. Poner nuevamente en servicio el equipo.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El mantenimiento correctivo es el trabajo realizado sobre un equipo o parte para restaurar su estado operacional. No es planificado, se lleva a cabo a partir del reporte que hace el usuario, operador del equipo o personal que realiza el mantenimiento programado.

PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El departamento o servicio de mantenimiento Hospitalario adopta un sistema uniforme de órdenes de servicio para todos los departamentos que solicitan mantenimiento de equipos médicos. Cuando ocurre un desperfecto en un equipo incluido en el programa del departamento, el usuario debe notificar al Jefe de mantenimiento por teléfono, mediante una solicitud en línea/ en la página web, a través del sistema de comunicación interdepartamental o llevando el dispositivo a las instalaciones del departamento o servicio de mantenimiento Hospitalario.

Propósito

Proporcionar orientación para la recepción y el procesamiento de las solicitudes de servicio.

Procedimiento

1. Cuando se recibe un pedido, se inicia una orden de servicio. Esto incluye establecer el orden de prioridad del trabajo y delegar la orden de servicio en un técnico. Habitualmente, ambas cosas las resuelve el director del departamento de ingeniería clínica correspondiente. Se alienta a los usuarios a proporcionar datos que contribuyan a la asignación de prioridades. Las categorías en términos de prioridad de las órdenes de servicio son las siguientes:

I. Urgentes por emergencia

- Se clasifica de esta manera a las situaciones de necesidad apremiante y peligro grave en términos de seguridad de los pacientes, los visitantes o el

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001		PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15		

personal. La falta de acción inmediata podría tener consecuencias graves para el hospital o podría matar o incapacitar a un paciente.

- Los pedidos de emergencia se realizan por teléfono o verbalmente y los gestiona el jefe de ingeniería biomédica o de mantenimiento.
- En estas circunstancias, la documentación se completará lo antes posible, cuando se presente la oportunidad.
- Si se solicita a un proveedor externo la resolución del problema, el jefe de ingeniería biomédica o de mantenimiento deberá probar y evaluar el equipo a su regreso al hospital y antes de que vuelva a estar en servicio.

II. Urgentes

- Esta categoría se usa para desperfectos que requieren atención inmediata porque afectan el funcionamiento del hospital/establecimiento.
- La orden de servicio se puede llevar en mano al departamento de mantenimiento. La respuesta a la solicitud será lo más rápida posible; solamente un pedido por emergencia se podría responder antes que esta orden de servicio.

III. Regulares

- Situación en la que la acción es necesaria, pero la avería no afecta la función primordial del hospital/establecimiento.
- Las órdenes de servicio regulares se pueden enviar a través del sistema de comunicación interdepartamental.
- Se notificará al departamento solicitante la recepción de la orden y la programación del trabajo.

IV. Pospuestas

- Las órdenes regulares se pueden posponer de acuerdo con la carga de trabajo o las prioridades. Ninguna orden se debe posponer más de 10 días hábiles sin la aprobación del Jefe de ingeniería clínica o de Mantenimiento.
- En la solicitud de servicio, la persona que generó el pedido, o el técnico, debe proporcionar información que permita identificar el equipo y el departamento correspondiente y describir el problema. Esta información

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001			PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15			

puede incluir:

- a. Número de identificación en el inventario.
- b. Unidad responsable del costo (habitualmente el departamento usuario).
- c. Descripción de equipo.
- d. Número de teléfono o extensión.
- e. Nombre de la persona.
- f. Ubicación del equipo.
- g. Descripción del problema.

Después de terminar el trabajo, el técnico completará la orden de servicio en el plazo de un día, e incluirá en ella toda la información relacionada con el pedido de servicio. Todas las órdenes de servicio se fechan y documentan para mantener un registro. En caso de que una solicitud no se pueda satisfacer en el plazo solicitado, o en 12 días hábiles, el técnico notificará al emisor o al Jefe del servicio e informará sobre las razones por las que la reparación del equipo se ha pospuesto, y también proporcionará una fecha estimada para realizarla. Es responsabilidad de los técnicos de mantenimiento Hospitalario realizar un seguimiento de estas situaciones y, de ser necesario, ponerse en contacto personalmente con el emisor del pedido o el Jefe del servicio.

INVENTARIO DE EQUIPOS MEDICOS

Un inventario es una relación detallada de los activos que posee una organización o institución, ofrece una evaluación técnica de la tecnología disponible, con información sobre el tipo, cantidad y sobre su situación operativa actual. Además proporciona la base para una gestión eficaz de los activos, facilitando la programación del mantenimiento preventivo y el seguimiento de las tareas de mantenimiento, reparaciones, alertas y órdenes de baja de equipos. Número de identificación de inventario: Identificador único para cada equipo médico

Para ser útil, un inventario debe mantenerse y actualizarse continuamente de modo que refleje la situación actual de cada activo.

DATOS DE INVENTARIO

Número de identificación de inventario: Identificador único para cada equipo médico

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001			PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15			

Tipo de equipo: Informa sobre la naturaleza del artículo, utilizando una nomenclatura uniforme.

Descripción del Equipo: Describe el artículo y su función o finalidad

Fabricante: Identifica la empresa que fabrica el artículo, indicando su nombre, dirección y datos de contacto

Modelo: Indicador único de la línea de productos (asignado por el fabricante)

Número de serie: Identificador único del artículo (asignado por el fabricante)

Ubicación física: área donde se encuentra ubicado para su fácil localización cuando deba someterse a mantenimiento preventivo o correctivo.

Estado: Indica si el equipo está “en servicio” o “fuera de servicio”, y en el segundo caso indica el motivo: por ejemplo, pendiente de calibración o de mantenimiento preventivo, en reparación, en espera de refacciones o dañado sin posibilidad de reparación.

Alimentación eléctrica: Indica la alimentación eléctrica necesaria para el equipo, por ejemplo de 110 V, 220 V o trifásica; puede ser útil para señalar los equipos que necesiten transformadores u otras medidas especiales.

Requisitos de funcionamiento y mantenimiento del equipo: Describe cualquier requisito especial necesario para el funcionamiento o el mantenimiento

Fecha inicial de registro en el inventario y de actualización: Fecha en la que se registró el equipo en el inventario y fecha de la actualización más reciente.

Proveedor del servicio de mantenimiento: Proporciona información sobre el proveedor incluyendo el nombre, contacto y, en caso de contar con una empresa o taller externo para el mantenimiento del equipo, incluir detalles del contrato (incluyendo vigencia de la garantía) información que indique fecha en que se realizó el mantenimiento.

Proveedor de compra: Se usa como contacto para compras, pedidos de reposición, sustituciones en garantía, etc.

Datos del departamento propietario: Designa el contacto para notificar retrasos en el servicio técnico y programar el mantenimiento preventivo.

Fecha de vencimiento de la garantía: Útil para el seguimiento de la validez y vencimiento de las garantías.

Calendario y procedimientos de mantenimiento preventivo: Resume la frecuencia del mantenimiento preventivo, así como los procedimientos de mantenimiento.

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001			PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15			

Fecha de calibraciones o fecha de las próximas calibraciones: Sirve como referencia al solucionar problemas del equipo y permite asegurarse de que se cumplen los plazos de calibración.

Año de fabricación: Se emplea para calcular la antigüedad del equipo; en combinación con la vida útil prevista del equipo, sirve para determinar cuándo debe ser sustituido, retirado o eliminado.

Vida útil prevista equipo: Indica el tiempo esperado (típicamente, expresado en años) durante el cual el equipo puede funcionar de forma segura y eficaz; puede usarse como dato para determinar cuándo debe ser sustituido, retirado o eliminado.

CRITERIOS PARA LA INCLUSIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS EN EL INVENTARIO

Modelo de Fennigkoh y Smith

Cada categoría incluye subcategorías específicas a las que se asigna un determinado número de puntos; al sumarlos, según la fórmula que figura más adelante, se obtiene una puntuación total que puede ir de tres (3) a veinte (20). Los equipos se asignan a diferentes niveles de prioridad en función de dicha puntuación.

a) Función del equipo

Incluye distintas áreas en las que se utilizan los equipos con fines terapéuticos, de diagnóstico, de análisis y otros.

Categoría	Descripción de la función	Puntuación
Terapéutico	Apoyo vital	10
	Cirugía y cuidados intensivos	9
	Fisioterapia y tratamiento	8
Diagnóstico	Control de cirugía y cuidados intensivos	7
	Control fisiológico adicional y diagnóstico	6
Analítico	Análisis del laboratorio	5
	Accesorios del laboratorio	4
	Computadoras y afines	3
Otros	Relacionados con el paciente y otros	2

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001		PAGINA		
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15			

b) Riesgo físico asociado con la aplicación clínica

Lista los posibles riesgos para el paciente o el equipo durante el uso del dispositivo.

Descripción del riesgo durante el uso	Puntuación
Riesgo de muerte del paciente	5
Posible lesión del paciente o el operador	4
Tratamiento inapropiado o error de diagnóstico	3
Daño al equipo	2
Sin riesgo significativo identificado	1

c) Requisitos de mantenimiento

Describe el nivel y la frecuencia del mantenimiento de acuerdo con las indicaciones del fabricante o la experiencia acumulada.

Requisitos de mantenimiento	Puntuación
Importantes: exige calibración y reemplazo de piezas periódicos	5
Superiores al promedio	4
Usuales: verificación de funcionamiento y pruebas de seguridad	3
Inferiores al promedio	2
Mínimos: inspección visual	1

Formula: La fórmula utilizada para calcular el número de gestión de equipos es:

$$GE = \text{Función} + \text{Riesgo} + \text{Requisito de mantenimiento}$$

Resultados

Los equipos con un número GE de 12 o más se incluyen en el inventario.

Los equipos con un número GE inferior a 12 no se incluyen en el inventario.

Frecuencia de mantenimiento

Los valores correspondientes a los requisitos de mantenimiento también sirven para determinar el intervalo entre inspecciones y procedimientos de mantenimiento, según el tipo de dispositivo.

- Para todos los dispositivos con requisitos importantes de mantenimiento en

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001			PAGINA
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15		

la clasificación (valor característico de 4 o 5), se programarán tareas de mantenimiento preventivo cada seis meses.

- Para los dispositivos con requisitos usuales o mínimos de mantenimiento (valores de 3, 2 o 1) se programarán tareas de mantenimiento preventivo anuales.
- Para los dispositivos con un valor de GE de 15 o más se programarán inspecciones por lo menos cada seis meses.
- Para los dispositivos con un valor de GE de 19 o 20 se programarán inspecciones cada cuatro meses.

 Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD		NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
HOSPITAL GENERAL PUYO		CODIGO:	MAN 001		PAGINA
MANTENIMIENTO		Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15	

ANEXO 1

ORDEN DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

HOSPITAL GENERAL PUYO ORDEN DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTO					ORDEN N°	
PARA USO DEL DEPARTAMENTO SOLICITANTE						
FECHA :	04/03/15		HORA	11:35		
AREA						
DEPARTAMENTO						
SOLICITADO POR						
Tipo de mantenimiento a realizar Aplicar mantenimiento a:			<input type="checkbox"/> PREVENTIVO <input type="checkbox"/> INFRAESTRUCTURA <input type="checkbox"/> EQUIPOS MEDICOS	<input type="checkbox"/> CORRECTIVO <input type="checkbox"/> INSTALACIONES <input type="checkbox"/> COMUNICACIÓN		
En caso de ser equipos EQUIPO			MARCA:		MODELO:	
					SERIE	
Descripción del problema a resolver						
FIRMA JEFE DE AREA		FIRMA SOLICITANTE		FECHA/HORA RECEPCION MANTENIMIENTO		
PARA USO DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO						
TECNICO QUE RECIBE						
TECNICO RESPONSABLE						
FECHA DE RECEPCION			HORA			
FECHA DE INCIO DEL REQUERIMIENTO						
SERVIO EJECUTADO POR PERSONAL			Interno	Externo		
EMP. RESPONSABLE						
FIRMA TECNICO RESPONSABLE						
SOLICITUD DE MATERIALES Y/O REPUESTOS						
ITEM	DESCRIPCION					CANTIDAD
Reporte técnico del servicio			Medidas aplicadas			
Envejecimiento	<input type="checkbox"/>	Mal uso	<input type="checkbox"/>	Rutina de Mantenimiento		
Desgaste	<input type="checkbox"/>	Medio ambiente	<input type="checkbox"/>	Reparación		
Mala instalación	<input type="checkbox"/>	Defecto de la pieza	<input type="checkbox"/>	Verificación		
Orden sin atender	<input type="checkbox"/>	Orden mal ejecutada	<input type="checkbox"/>			
Informe y observaciones del Técnico						
GESTION DE ENTREGA RECEPCION						
ENTREGA			RECIBE			
FECHA			FECHA			
NOMBRE			NOMBRE			
FIRMA RESPONSABLE DEL PROCESO			FIRMA RESPONSABLE DEL SERVICIO			

 Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
	HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15	

ANEXO 2

FORMULARIO DE RECEPCIÓN DE EQUIPOS NUEVOS

Fecha: _____

Nombre del técnico: _____

Equipo: _____ Categoría: _____


Servicio destino: _____

Información sobre la adquisición	
Fecha de recepción	/ /
Fecha de instalación	/ /
Fecha de la garantía	/ /
Precio de compra	\$
Costo del reemplazo	\$

Vida útil _____ años

Cronograma de MP: ☐ Mensual ☐ Trimestral ☐ Semestral ☐ Anual ☐ Otros _____

Observaciones: _____

	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001			PAGINA
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15		

ANEXO 3

Etiquetas para equipos médicos

Mantenimiento preventivo

Hospital General PUYO					 Ministerio de Salud Pública	
SERVICIO DE MANTENIMIENTO						
PROVEEDOR	EQUIPO	MODELO	SERIE			
FECHA MANTENIMIENTO	REALIZADO POR	FECHA PROX. MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	PREV.	CIVO.	

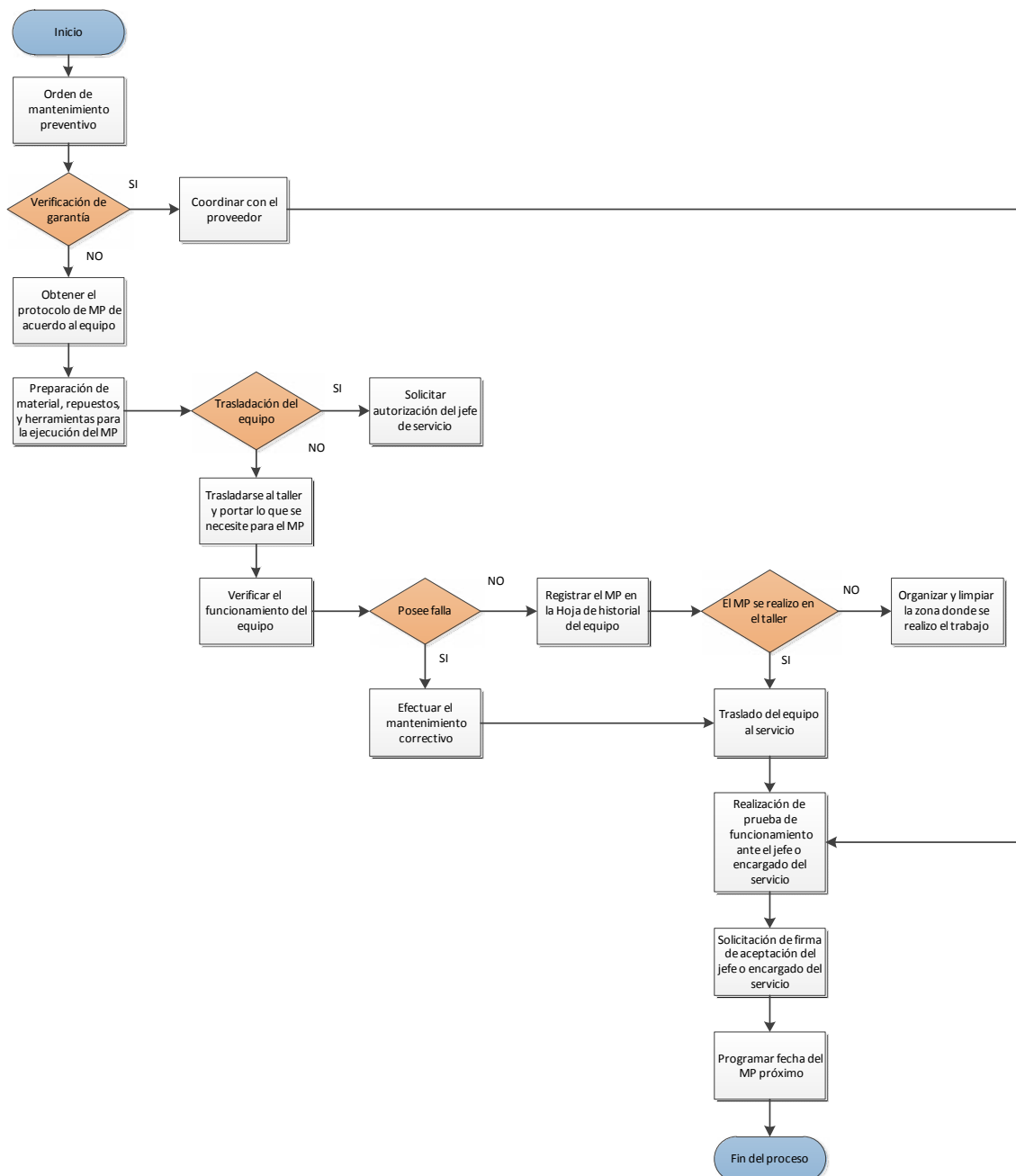
Equipo Averiado



 Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001		PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15		

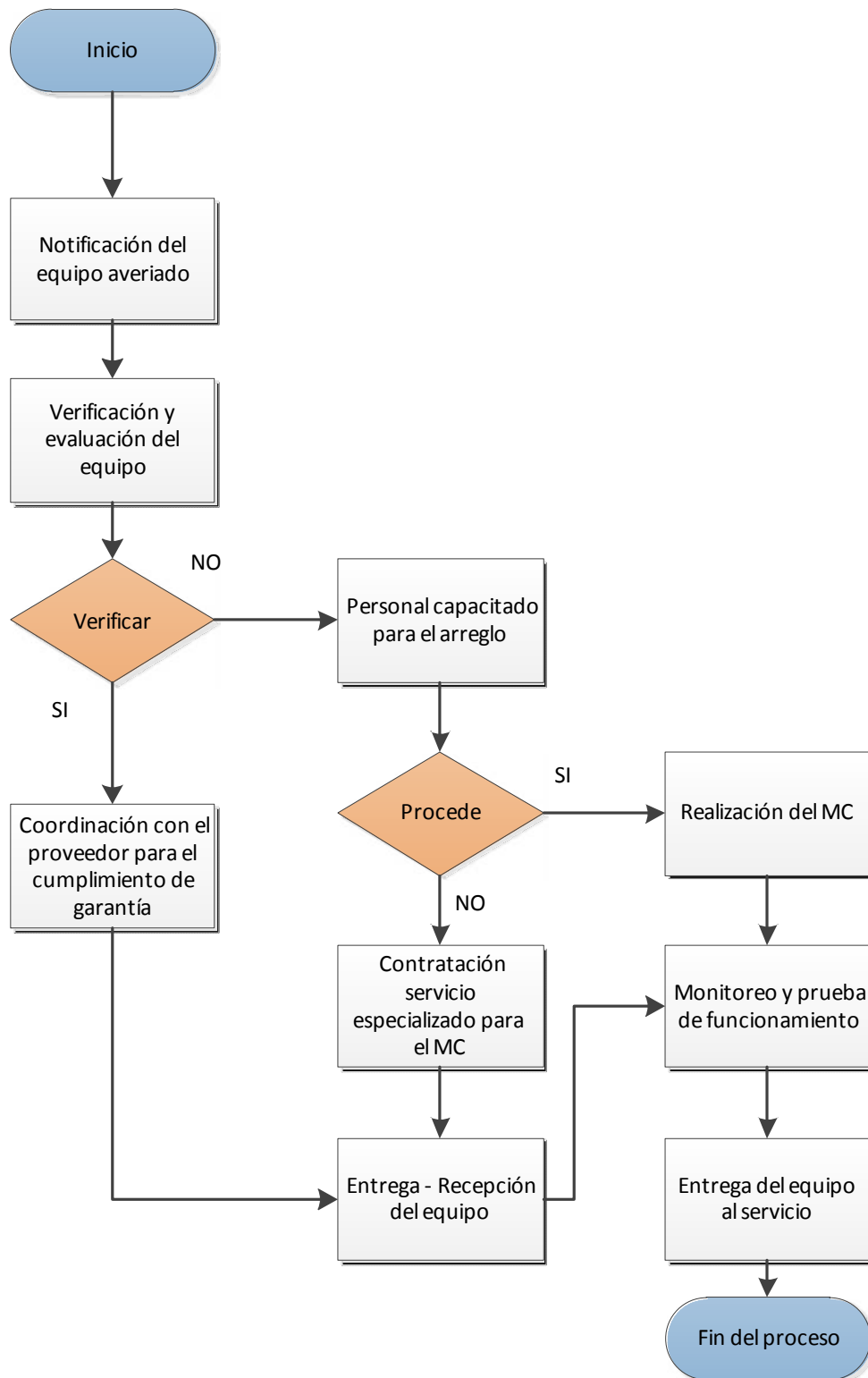
Anexo 5

Flujograma de mantenimiento preventivo



Flujograma de mantenimiento correctivo

 Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001		PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15		



 <p>Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD</p>	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001		PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15		

DEFINICIONES RELACIONADAS CON EL MANTENIMIENTO

Los términos clave utilizados en la descripción del mantenimiento de los equipos médicos son:

Término	Definición
Prueba de recepción	Inspección inicial que se realiza a un equipo médico antes de integrarlo al servicio. Cuando el dispositivo llega al establecimiento de salud se revisa para comprobar que sus características coinciden con las que figuran en la orden de compra, que funciona según las especificaciones, que se han realizado los arreglos para la capacitación de los usuarios y que está correctamente instalado. Si se dispone de un sistema computarizado de gestión de mantenimiento (CMMS), se registra el equipo en el sistema.
Calibración	Algunos equipos médicos, en particular aquellos cuya salida de energía se usa con fines terapéuticos (desfibriladores, unidades electro quirúrgicas, estimuladores fisioterápicos, etc.) requieren calibración periódica. Esto significa que los niveles de energía se deben medir y que si hay discrepancia con respecto a los indicados es preciso realizar ajustes hasta que el dispositivo funcione conforme a las especificaciones. Los dispositivos con los que se realizan mediciones (electrocardiógrafos, equipos de laboratorio, básculas con esta dimetro, espirómetros) también requieren calibración periódica para asegurar su precisión según parámetros establecidos.
Ingeniero clínico	Profesional que brinda apoyo y contribuye a la atención del paciente aplicando sus conocimientos sobre ingeniería y gestión de la tecnología sanitaria (Colegio Americano de Ingeniería Clínica). A pesar de que un ingeniero clínico es un ingeniero biomédico especializado, con frecuencia estos términos se usan indistintamente.
Departamento/equipo de ingeniería clínica	Ingeniero/técnico o equipo de ingenieros/técnicos responsable de la gestión y el mantenimiento de los dispositivos médicos. Según el contexto y el país, este departamento o equipo puede tener distintos nombres. Algunos de ellos son: "departamento de ingeniería bioquímica", "departamento de mantenimiento de equipos médicos", "unidad de gestión de equipos médicos", etc. En este documento, el término utilizado con mayor frecuencia es departamento de ingeniería clínica.
Nomenclatura descriptiva común	Terminología utilizada para describir un dispositivo. El uso de nombres descriptivos universales tomados de una sola fuente internacional reconocida es fundamental para poder comparar procedimientos y tiempos de inspección, tasas de desperfectos, costo del servicio y otros datos importantes para la gestión de equipos médicos, entre un centro de salud y otro. A pesar de que los fabricantes ponen nombres particulares a los dispositivos, es importante registrar el nombre de uso universal, como figura en el sistema de nomenclatura (por ejemplo, nombre en la nomenclatura: equipo de electrocirugía monopolar/bipolar; nombre del proveedor: generador para electrocirugía; nombre del proveedor para el modelo: Radiolase).
Mantenimiento correctivo (MC)	Proceso para restaurar la integridad, la seguridad o el funcionamiento de un dispositivo después de una avería. El mantenimiento correctivo y el mantenimiento no programado se consideran sinónimos de reparación. En este documento estos términos se usan indistintamente.

 <div>Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD</div>	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001		PAGINA
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15	

Desperfecto	Situación en la que no se cumplen los requisitos de funcionamiento o seguridad, en la que se produce una rotura, o ambas cosas. Un desperfecto se corrige mediante la reparación, la calibración o ambas.
Inspección	El término inspección se refiere a las actividades programadas que son necesarias para asegurar que un equipo funciona correctamente. Incluye las inspecciones de funcionamiento y las inspecciones de seguridad. Estas actividades se realizan junto con el mantenimiento preventivo, el mantenimiento correctivo o la calibración, pero también se pueden realizar de manera independiente, como actividad programada a intervalos definidos.
Inspección y mantenimiento preventivo (IMP)	Todas las actividades programadas necesarias para garantizar que un equipo médico funciona correctamente y está bien mantenido. Por lo tanto, incluye inspección y mantenimiento preventivo

Inspecciones de funcionamiento	Actividades ideadas para verificar el funcionamiento de un dispositivo. En la prueba se compara el desempeño del dispositivo con las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante en el manual de servicio o mantenimiento. Estas inspecciones no tienen la finalidad de prolongar la vida útil del equipo, sino solamente evaluar su estado actual. Algunas veces, a las inspecciones de funcionamiento se las llama inspecciones de verificación del funcionamiento.
Mantenimiento o predictivo	Técnica para prever la frecuencia de avería de determinados tipos de componentes sustituibles (baterías, válvulas, bombas, sellos). El intervalo entre procedimientos de mantenimiento se fija de modo de reemplazar los componentes antes de que fallen y garantizar que el funcionamiento del equipo siga siendo fiable. En el marco de la atención sanitaria esto se hace principalmente en un centro de salud que posee una gran cantidad de dispositivos médicos de un solo fabricante o de un solo modelo.
Mantenimiento preventivo (MP)	Mantenimiento que se realiza para prolongar la vida útil del dispositivo y prevenir desperfectos. El MP habitualmente se programa a intervalos definidos e incluye tareas de mantenimiento específicas como lubricación, limpieza (por ejemplo, de filtros) o reemplazo de piezas que comúnmente se desgastan (por ejemplo, cojinetes) o que tienen una vida útil limitada (por ejemplo, tubos). Por lo general es el fabricante el que establece los procedimientos e intervalos. En casos especiales, el usuario puede modificar la frecuencia de acuerdo con las condiciones del medio local. Algunas veces se llama al mantenimiento preventivo "mantenimiento planificado" o "mantenimiento programado". En este documento los términos se usan indistintamente.
Reparación	Proceso por el que se restaura la integridad, la seguridad o el funcionamiento de un dispositivo después de una avería. Este término y mantenimiento correctivo son sinónimos.
Inspecciones de seguridad	Se realizan para asegurar que usar el dispositivo es seguro en relación con sus componentes eléctricos y mecánicos. Las inspecciones también pueden incluir verificaciones de radiación, gases peligrosos o contaminantes químicos. Una vez realizadas las inspecciones, los resultados se comparan con los valores establecidos en la normativa nacional o regional y también con los especificados por el fabricante. La frecuencia de las inspecciones de seguridad puede ser diferente de la del mantenimiento programado y las inspecciones del funcionamiento; habitualmente se basan en requisitos de reglamentación.

	Ministerio de Salud Pública Coordinación Zona 3 - SALUD	NORMA Y PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
HOSPITAL GENERAL PUYO	CODIGO:	MAN 001			PAGINA	
MANTENIMIENTO	Fecha Vigencia:	01-ene-15	31-dic-15			

BIBLIOGRAFIA

- **INTRODUCCIÓN AL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MÉDICOS** Organización Mundial de la Salud OMS Febrero 2012
- **INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE EQUIPO MÉDICO,** Organización Mundial de la Salud OMS, Febrero 2012
- **SISTEMA COMPUTARIZADO DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO,** Organización Mundial de la Salud OMS Febrero 2012
- **NORMAS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS MÉDICOS DE LOS HOSPITALES Y CLÍNICAS DEL PAÍS,** Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación Escuela Superior Politécnica del Litoral Guayaquil-Ecuador 2009
- **GERENCIA DEL MANTENIMIENTO EN HOSPITALES,** Walter Alejandro Martínez Matamorosatlantic International University Honolulu, Hawái Septiembre 2009
- **PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EQUIPAMIENTO CRÍTICO,** Hospital de Tomé Agosto 2012.
- **SOFTWARE DE MANTENIMIENTO PROPUESTO PARA IMPLEMENTARLO EN EL DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA,** Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo.
- **MANUAL DE PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS PARA EL HOSPITAL SUSANA LÓPEZ DE VALENCIA E.S.E.,** Karen Eliana Muñoz Salazar, Santiago De Cali, 2008.
- **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA,** Ing. Sindy Yoselim Montoya Serna, 2008.